

## Tamizaje fitoquímico de extractos etéreo, acuoso y alcohólico de *Croton wagneri* Müll. Arg. (moshquera)

Phytochemical screening of ethereal, aqueous and alcoholic extracts  
from *Croton wagneri* Müll. Arg. (moshquera)

Ernesto Cornelio Terán Portelles<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7468-9918>

Armando Cuéllar Cuéllar<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8118-2800>

Eva Salas Olivet<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5651-193X>

<sup>1</sup>Universidad de La Habana. Instituto de Farmacia y Alimentos. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [ecotepox@gmail.com](mailto:ecotepox@gmail.com)

### RESUMEN

**Introducción:** *Croton wagneri* Müll. Arg. es una planta endémica de Ecuador y debido al acervo cultural transmitido de generación en generación ha sido utilizada como planta medicinal específicamente como antiinflamatorio y analgésico. Sin embargo, no existen estudios fitoquímicos sobre los metabolitos secundarios de interés biológico y terapéutico presentes en los extractos de la planta.

**Objetivo:** Determinar los metabolitos secundarios de interés biológico y terapéutico presentes en *C. wagneri* Müll. Arg.

**Métodos:** Las muestras de *C. wagneri* Müll. Arg. fueron obtenidos de la parroquia de San Antonio de Ibarra a 2380 m de altura, provincia de Imbabura, Ecuador. Se recolectaron en el mes de mayo y se separaron las distintas partes de la planta. Se colocaron en los diferentes solventes (éter, agua y alcohol) para poder extraer los metabolitos secundarios presentes en droga.

**Resultados.** El tamizaje fitoquímico realizado a los extractos de tallos, hojas, inflorescencias y planta completa, permitió constatar la presencia de varias familias de metabolitos secundarios de interés biológico y farmacológico,

principalmente alcaloides, fenoles, tripterpenos/esteroides y flavonoides, siendo más abundantes en el extracto acuoso y etanólico.

**Conclusiones.** Se pudo evidenciar que la *C wagneri* Müll. Arg. contiene la gran mayoría de metabolitos secundarios de interés. Entre ellos se encuentran los más importantes para el control biológico: alcaloides, tripterpenos/esteroides y flavonoides.

**Palabras clave:** *Croton wagneri* Müll. Arg.; metabolitos secundarios; control biológico; alcaloides; tripterpenos/esteroides; flavonoides.

## ABSTRACT

**Introduction.** *Croton wagneri* Müll. Arg., Is an endemic plant of Ecuador, which within the cultural heritage transmitted from generation to generation has been used as a medicinal plant as an anti-inflammatory and analgesic, so far there are no reports of the phytochemical study on secondary metabolites of biological and therapeutic interest present in the extracts of the flat.

**Objective.** Determine the secondary metabolites of biological and therapeutic interest present from *C. wagneri* Müll. Arg.

**Materials and methods.** The samples of *C. wagneri* Müll. Arg., From the province of Imbabura, city of Ibarra, parish of San Antonio de Ibarra at 2380 m height, Ecuador, was collected in fresh form in the month of May separating the different parts of the plant (leaves EH, stems ET, inflorescences EI and complete plant EPC). The different parts of the plant were placed in different solvents (ether, water and alcohol) to extract the secondary metabolites present in the drug.

**Results.** The phytochemical screening, carried out on the extracts of stems, leaves, inflorescences and complete plant, allowed to confirm the presence of several families of secondary metabolites of biological and pharmacological interest, mainly alkaloids, phenols, tripterpenes / steroids and flavonoids, being more abundant in the aqueous and ethanolic extract.

**Conclusions.** It was evident that the *C wagneri* Müll. Arg., Contains the great majority of secondary metabolites that were analyzed, among them the most important ones for the biological control such as: alkaloids, tripterpenes / steroids and flavonoids.

**Keywords:** *Croton wagneri* Müll. Arg., secondary metabolites, biological control, Alcaloides; tripterpenos/esteroides; flavonoides.

Recibido: 26/01/2019

Aceptado: 15/10/2021

## Introducción

La medicina herbaria a lo largo de la historia ha representado un conocimiento adquirido durante miles de años y los ancestros la han transmitido de generación en generación y ya forma parte del acervo cultural de la humanidad. Infinita es la información existente sobre el empleo de las plantas, la cual data desde la civilización sumeria (3400 A.C) hasta la actualidad.<sup>(1)</sup>

Son muchas las poblaciones en el mundo que dependen en gran medida del uso de plantas medicinales. Tanto es así, que la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cerca de 80 % de la población mundial utiliza plantas medicinales para atender sus principales problemas de salud.<sup>(2,3)</sup>

Desde tiempos muy remotos en la cosmovisión andina la utilización de plantas con propiedades medicinales formó parte de la medicina ancestral. En Ecuador la especie *C. wagneri*, conocido con el nombre común de moshquera, planta endémica del país, se encuentra de forma silvestre en terrenos no intervenidos por el ser humano. Por su fácil adaptabilidad, progresa en distintos tipos de suelo (arenoso, franco arenoso, pedregoso y arcilloso) y se distribuye desde la provincia del Carchi, al norte, hasta la provincia de Loja, al sur. Mediante coordenadas de georreferencia se determinó como rango altitudinal que se encuentra entre 1000 a 3012 msnm y corresponde a un clima cálido seco, templado y clima frío. La mayor cantidad de especímenes se localizan entre los 1300 a 2380 msnm.

El látex de los tallos se utilizaba ancestralmente para eliminar verrugas, tratar heridas, llagas y úlceras cancerosas, aliviar el dolor y desinflamar.<sup>(1)</sup> Los principios activos de géneros de *Croton* (Eupobiaceae) se usan como alternativas terapéuticas naturales en la medicina tradicional en África, sur de Asia y Sudamérica. Específicamente, *Croton hypoleucus* se usa en la medicina tradicional mexicana

para el tratamiento del dolor de estómago, gastritis, tos e infecciones locales.<sup>(5)</sup> En cosmetología la acción de los antioxidantes evita, en lo posible, que las células de la epidermis se degraden por el sol, así como reduce el número de queratinocitos que sufren un proceso de apoptosis por la exposición solar.<sup>(6)</sup> En la industria alimentaria para controlar el proceso oxidativo, es necesario la adición de antioxidantes como estrategia en el procesamiento o almacenamiento de los alimentos, para prolongar la vida útil de los mismos.<sup>(7)</sup>

Ecuador, por su alta diversidad biológica se ha constituido como uno de los países con un gran potencial en la medicina tradicional. De esta manera, la etnobotánica es una herramienta útil para el rescate del conocimiento sobre el uso del recurso vegetal, y es el campo científico que estudia las interacciones que se establecen entre el hombre y las plantas a través del tiempo y en diferentes ambientes. Su estudio en bosques tropicales, ha adquirido interés e importancia en las últimas décadas debido a la pérdida acelerada del conocimiento tradicional y a la degradación de los bosques.<sup>(8,9,10,11)</sup>

Por tal motivo, los autores se propusieron en este estudio determinar los metabolitos secundarios de interés biológico y terapéutico presentes de *C. wagneri* Müll. Arg.

## Métodos

### Material vegetal

Las muestras de *C. wagneri* Müll. Arg., (moshquera) se recolectó en la parroquia de San Antonio de Ibarra a 2380 m de altura, provincia de Imbabura, Ecuador. Se cosechó en forma fresca en el mes de mayo del 2016 y se separaron las distintas partes de la planta (hojas, tallos, inflorescencias y planta completa).

Una muestra herborizada de *C. wagneri* Müll. Arg., se depositó en el herbario de la Pontificia Universidad Católica de Quito con el número QCA 165692.

### Tamizaje fitoquímico

Para realizar el tamizaje fitoquímico se emplearon las distintas partes de la planta, previamente secadas a 40 °C durante 5 días en una estufa marca ORL modelo SR-0110. Posteriormente en un molino de cuchilla marca FUMAR fueron

molidas cada parte de la planta definida anteriormente a tamaño de partículas entre (0,8 a 2,0 mm). Se pesaron en una balanza técnica (BS 2202S SARTORIUS), se prepararon extractos de 50 g de cada una de las distintas partes de la planta y se dejaron en maceración durante 24 horas. Se filtraron y luego se secaron en la estufa.

Entre los disolventes de polaridades crecientes se empleó el éter dietílico (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O). En el extracto etéreo se realizaron los ensayos Dragendorff (alcaloides), Baljet (coumarinas), Sudan III (ácidos grasos), Liebermann-Burchard (tripterpenos/esteroides) y en aceites esenciales, etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH). En el extracto etanólico se determinaron los ensayos Liebermann-Burchard (tripterpenos o esteroides), espuma (saponinas), ninhidrina (aminoácidos libres), Dragendorff (alcaloides), Baljet (coumarinas), Fehling (carbohidratos reductores), cloruro férrico (fenoles o taninos), Borntrager (quinonas), Shinoda (flavonoides), antocianidinas y agua destilada (H<sub>2</sub>O). En el extracto acuoso se analizaron los ensayos espuma (saponinas), Shinoda (flavonoides), Fehling (carbohidratos reductores), cloruro férrico (fenoles o taninos), Dragendorff (alcaloides), Borntrager (quinonas) y mucílagos.

Se utilizó el sistema de cruces como criterio de medida para especificar la calificación de los metabolitos secundarios sobre el mismo material vegetal. Se dejaron en maceración durante 24 horas para lograr la máxima extracción de los metabolitos presentes en dichos materiales. Se tuvieron en cuenta las diferencias de polaridades existentes entre los solventes seleccionados y la afinidad selectiva de los metabolitos con los mismos. Se cuantificó el contenido de fenoles totales, alcaloides, flavonoides, taninos y saponinas.<sup>(12)</sup>

### Fenoles totales

Los compuestos fenólicos fueron cuantificados de acuerdo al método descrito por la *British Pharmacopeia* (2007), mediante el reactivo de Folin-Ciocalteu. Se tomaron 96 µL de muestra, 48 µL de solución de Folin-Ciocalteu, 480 µL de agua destilada y seguidamente 576 µL de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. La mezcla se agitó y se dejó reposar durante 30 minutos. Como blanco se emplearon las mismas cantidades de reactivos sin la adición de muestra. Se leyó la absorbancia a 760 nm. La curva de calibración se preparó con pirogalol como sustancia de referencia en el

rango de concentraciones de 5 µg/mL a 50 µg/mL. El contenido de fenoles del extracto de las hojas se expresó en equivalentes a pirogalol expresados en mg/g de extracto seco.<sup>(13)</sup>

## Preparación de extracto hidroalcohólico por maceración y por reflujo

Se prepararon muestras de 25 g del material vegetal secado a 40 °C y triturado a tamaño de partícula entre (0,8-2 mm) de cada uno de los órganos a estudiar. Fueron sometidos separadamente a maceración en un balón de fondo plano por 2 días a temperatura ambiente (30 °C). Se utilizó como solvente de extracción 150 g de alcohol etílico al 50 %, relación 1:10 (m/v). Posteriormente, se filtró y se concentró en baño de agua y a 70 °C, hasta obtener 40 g de extracto.

## Resultados

El tamizaje fitoquímico realizado a los extractos etéreo, etanólico y acuoso de las distintas partes de la planta: extracto tallo (ET), extracto hojas (EH), extracto inflorescencias (EI) y extracto planta completa (EPC) indicó la presencia de varias familias de metabolitos secundarios. El extracto alcohólico de inflorescencias fue el que más metabolitos secundarios presentó, seguido del extracto alcohólico de hojas, de tallos y posteriormente de planta completa (tabla 1).

**Tabla 1.** Tamizaje fitoquímico de los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de las distintas partes de la planta *C. wagneri* Müll. Arg.

Metabolitos secundarios	Inflorescencias			Hojas			Planta completa			Tallos		
	E	Al	Ac	E	Al	Ac	E	Al	Ac	E	Al	Ac
Sudan (compuestos grasos)	+++			+++			+++			+++		
Dragendorff (alcaloides)	-	+++	+++	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Baljet (coumarinas)	-	+++		-	-		(+·)?	-		-	-	

Libermann. B (triterpenos/esteroides)	+++	+++		+++	+++		+++	+++		+++	+++	
Catequinas (catequinas)		+++			+++			-			-	
Resinas		+++			-			-			-	
Fehling (compuestos reductores)		+++	+++		+++	+++		+++	+++		+++	+++
Espuma (saponinas)		-	+++		+++	+++		-	+++		+++	+++
FeCl <sup>3</sup> (fenoles/taninos)		+++	+++		+++	+++		+++	+++		+++	+++
Ninhidrina (aminoácidos libres)		+++			+++			+++			+++	
Bontrager (quinonas)		-			-			-			-	
Shinoda (flavonoides)		+++	+++		+++	+++		+++	+++		+++	+++
Kedde (glicósidos cardiotónicos)		-			-			-			-	
Antocianidina (ntocianinas)		+++			+++			+++			-	
Mucílagos			++			-			++			++
Glicósidos cianogénicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Principios amargos			-			+			-			-

E: Etéreo, Al: Alcohólico, Ac: Acuoso; (-): Ausente, (+): Presente, (++) : Abundante, (+++): Muy abundante.

Se realizó una comparación del tamizaje fitoquímico de las hojas de algunos metabolitos secundarios presentes en el género *Croton* L., con metabolitos secundarios pertenecientes al *Croton wagneri* Müll. Arg. En la tabla 2 se muestran los resultados de flavonoides, fenoles, tripterpenos/esteroides, saponinas, quinonas, taninos y alcaloides. Se demuestra que *C. wagneri* Müll. Arg., posee más presencia de metabolitos secundarios.

**Tabla 2.** Comparación del tamizaje fitoquímico de hojas del género *Croton* con el *C. wagneri* Müll. Arg.

Croton	Metabolitos secundarios en hojas
--------	----------------------------------

	Al	Flav	Qui	Sap	Tri	Fen	Tan
<i>Croton wagneri</i> Müll. Arg.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Croton betulinus</i>	+	+	-	+	+	+	+
<i>Croton craspedotrichus</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Croton exisus</i>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Croton litoralis</i>	+	+	-	+	+	+	+
<i>Croton lucidus</i>	+	-	-	+	-	+	+
<i>Croton micradenus</i>	+	-	-	-	+	+	-
<i>Croton monogynus</i>	+	+	-	+	+	+	+
<i>Croton myricifolius</i>	-	-	+	+	+	+	+
<i>Croton nummulariaefolius</i>	+	-	-	-	+	+	+
<i>Croton organifolius</i>	+	+	-	+	+	+	+
<i>Croton rosmarinoides</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Croton stenophyllus</i>	+	+	-	-	+	+	+
<i>Croton yunquensis</i>	+	-	+	+	+	+	+
<i>Croton argenteus</i> L.	+	+	-	-	-	+	+
<i>Croton leptostachyus</i>	-	+	-	+	+	+	+

Al: Alcaloides; Flav: Flavonoides; Qui: Quinonas; Sap: Saponinas; Tri: Tripterpenos/esteroides; Fen: Fenoles; Tan: Taninos; (-): Ausente; (+): Presente.

En la tabla 3 se puede observar que los extractos hidroalcohólicos por reflujo del *C. wagneri* contienen mayor concentración de ácido gálico (mg/mL) que los extractos hidroalcohólicos por maceración.

**Tabla 3.** Comparación de fenoles totales de las distintas partes de la planta *C. wagneri* Müll. Arg.

Fenoles Totales	
Extracto	mg/25 mL
ERH	138,76

ERT	22,66
ERI	141,56
ERPC	70,51
EMH	20,81
EMT	0,00
EMI	0,00
EMPC	10,93

ER: extracto por reflujo; EM: extracto por maceración; H: hojas; T: tallos; I: inflorescencias; PC: planta completa.

## Discusión

En investigaciones realizadas al género *Croton*, de forma general se puede apreciar que los tripterpenos/esteroides, flavonoides, compuestos fenólicos, compuestos reductores, fenoles y alcaloides son los metabolitos más frecuentes y con mayor presencia en dicho género.<sup>(14)</sup> Los ausentes son las quinonas, los aminoácidos libres, los glicócidos y los cardiotónicos, como se reportan en investigaciones anteriores.<sup>(15)</sup> En la comparación realizada al *C. wagneri* Müll. Arg., este contiene todos los metabolitos secundarios, a diferencia del resto del género *Croton*. El *C. rosmarinoides* es el que sólo tiene la presencia de tripterpenos/esteroides. Este género es muy amplio, pero lastimosamente poco estudiado con respecto a la utilización de cada una de sus partes para su posible utilización en la elaboración de cosméticos, medicamentos y alimentos. Por tal razón, resulta compleja la comparación de la actividad antioxidante.

En un estudio realizado en Colombia el extracto etanólico de *Croton leptostachyus* demostró ser una fuente rica en compuestos fenólicos y al mismo tiempo poseer capacidad antioxidante por el método DPPH.<sup>(16)</sup> La capacidad antioxidante del aceite esencial de *Croton. trinitatis* Mill. Sp. Fue del 96,4 %, con respecto al ácido gálico utilizado como sustancia de referencia a una concentración de 2,0 µg/mL.<sup>(17)</sup>

A modo de conclusión se pudiera decir que el uso de las plantas se encuentra enfocado en el arte culinario, en la cosmetología, en la industria textil como colorantes o tejidos, etc... Pero sin duda alguna son la base de la medicina por sus

beneficios terapéuticos y por sus propiedades antiinflamatorias, analgésicas, antioxidante, entre otras.<sup>(18,19)</sup>

La especie *Croton wagneri* Müll. Arg. contiene la gran mayoría de metabolitos secundarios que se analizaron. Entre ellos se encuentran los más importantes para el control biológico: los alcaloides, los tripterpenos/esteroides y los flavonoides. Sería prudente llevar a cabo otras investigaciones en este sentido para para optimizar su empleo.

## Referencias bibliográficas

1. Parga F. Enfermería en la Medicina Natural y Tradicional. La Habana: Ed. Ciencias Médicas; 2005.
2. Miranda M, Cuéllar A. Farmacognosia y productos naturales. La Habana: Félix Varela; 2012.
3. Ordoñez P, Vega M, Malagon O. Phytochemical study of native plant species used in traditional medicine in Loja Province. Research Gate. 2006 [acceso: 15/09/2021];10(2):65-71. Disponible en:  
[http://www.Lyonia.org.303142665\\_Phytochemical\\_study\\_of\\_native\\_plants\\_species\\_used\\_in\\_Tradicional\\_medicine\\_in\\_Loja\\_province](http://www.Lyonia.org.303142665_Phytochemical_study_of_native_plants_species_used_in_Tradicional_medicine_in_Loja_province)
4. Terán E, Cuéllar A, Pérez B, Salas E, Pardo G. Toxicidad aguda del extracto hidroalcohólico de *Croton wagneri* Müll. Arg. (mosquera) y su efecto irritante sobre la mucosa bucal. Rev Plant Med. 2019 [acceso: 15/09/2021];24(2):e791. Disponible en:  
<http://www.revplantasmedicinales.sld.cu.http://www.revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/791>
5. Guadalupe C, Romero J. Efectos biológicos y uso herbolario del género *Croton*. Bol Cient Inst Cienc Sal Univ Aut Est Hidalgo. 2020 [acceso: 15/09/2021];16(8):194-200. Disponible en:  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/5643>
6. Castaño C, Hernández P. Activos antioxidantes en la formulación de productos cosméticos antienvjecimiento. Ars Pharm. 2018 [acceso: 15/09/2021];59(2):77-84. Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2340-98942018000200003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2340-98942018000200003)

7. Serra J, Melero J, Martínez G, Fagoaga C. Especies vegetales como antioxidantes de alimentos. Dialnet. 2020 [acceso: 15/09/2021];12:71-90. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7728242>
8. Estrella E. Flora huayaquilensis. La expedición botánica de Juan Tafalla a la Real Audiencia de Quito 1799-1808. Quito: Abya-Yala Centro Cultural Artes; 1991.
9. Madsen JE, Mix RL, Balslev H. Flora of Puna Island. Plant Resources on a Neotropical Island. IberLibro. 2001 [acceso: 15/09/2021]. Disponible en: <https://www.iberlibro.com/primer-edicion/Flora-Puna-Island-Plant-Resources-Neotropical/6910882047/bd>
10. Jorgensen, León S. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monogr Syst Missouri Bot Gard. 1999 [acceso: 15/09/2021];75. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/258345280\\_Catalogue\\_of\\_the\\_Vascular\\_Plants\\_of\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/258345280_Catalogue_of_the_Vascular_Plants_of_Ecuador)
11. Bussmann R, Vega C, Téllez C, Monigatti M. Uso de plantas medicinales en los Andes, Perú. Trujillo: Graficart SRL; 2013.
12. Sharapin N. Materias primas vegetales para la industria de productos fitofarmacéuticos. Dialnet. 2000 [acceso: 15/09/2021];1(3):23-28. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3548331>
13. Singleton V, Orthofer R, Raventos RM. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Sci Open. 1974 [acceso: 15/09/2021];299:152-78. Disponible en: <http://www.scienceopen.com.https://www.scienceopen.com/document?vid=9875abea-86de-414b-a2c4-3ed5de58caeb>
14. Jiménez LC, Bernal HY. El inchi, *Caryodendron orinocense* Karsten (Euphobiaceae). Programa de recursos vegetales del convenio Andrés Bello. Bogotá: Talleres de Editora Guadalupe; 1992.
15. Hill A, Dominicus M, Mayor J, Oquendo M, Sarduy R. Tamizaje fitoquímico preliminar de especies del género *Croton* L. Rev Cubana Farm. 2001 [acceso: 15/09/2021];35(3);203-6. Disponible en: [http://scielo.sld.cu.http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75152001000300008](http://scielo.sld.cu.http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152001000300008)

16. Jaramillo B, Duarte E, Jaimes L. Bioactividad del aceite esencial de *Croton trinitatis* Mill. Sp. colombiano. Research Gate. 2016 [acceso: 15/09/2021];15(4):249-57. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org>.[https://www.researchgate.net/publication/305422189\\_Bioactividad\\_del\\_aceite\\_esencial\\_de\\_Croton\\_trinitatis\\_Millsp\\_Colombiano](https://www.researchgate.net/publication/305422189_Bioactividad_del_aceite_esencial_de_Croton_trinitatis_Millsp_Colombiano)
17. Claudia C, Pérez J, Sánchez X, Murillo W, Méndez J. Acción antioxidante conjunta de extractos etanólicos de *Mollinedia lanceolata*, *Croton leptostachyus* y *Siparuna sessiliora*. Rev Acad Colomb Cienc Exact. 2017 [acceso: 15/09/2021];41(158):64-70. Disponible en:  
<http://www.scielo.org>.[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-39082017000100064](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082017000100064)
18. Goudjil M, Zighmi B, Hamada S, Mahcene D, Bencheikh Z, Lajel S. Biological activities of essential oils extracted from *Thymus capitatus* (Lamiaceae). South African J Bot. 2020;128:274-82. DOI:  
<https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.11.020>
19. Benelli L, Oliveira W. Fluidized bed coating of inert cores with a lipid-based system loaded with a polyphenol rich *Rosmarinus officinalis* extract. Research Gate. 2019 [acceso: 15/09/2021];114:216-26. Disponible en:  
<http://www.researchgate.net>.[https://www.researchgate.net/publication/330744211\\_Fluidized\\_bed\\_coating\\_of\\_inert\\_cores\\_with\\_a\\_lipid-based\\_system\\_loaded\\_with\\_a\\_polyphenol-rich\\_Rosmarinus\\_officinalis\\_extract](https://www.researchgate.net/publication/330744211_Fluidized_bed_coating_of_inert_cores_with_a_lipid-based_system_loaded_with_a_polyphenol-rich_Rosmarinus_officinalis_extract)

### Conflicto de intereses

Los autores expresan que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Ernesto Cornelio Teràn Portelles*: Desarrollo de la fase experimental, redacción del artículo científico e interpretación de resultados.

*Eva Salas Olivet*: Herborización de la planta para su identificación y revisión del artículo científico.

*Armando Cuéllar*: Interpretación de los resultados y revisión del artículo científico.